



TITLE:

DEVELOPMENT OF HAZARD ASSESSMENT TECHNOLOGY OF THE PRECURSOR STAGE OF LANDSLIDES(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Lam, Huu Quang

CITATION:

Lam, Huu Quang. DEVELOPMENT OF HAZARD ASSESSMENT TECHNOLOGY OF THE PRECURSOR STAGE OF LANDSLIDES. 京都大学, 2018, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2018-03-26

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13173>

RIGHT:

許諾条件により要旨は2018-06-01に公開

京都大学	博士（工学）	氏名	Lam Huu Quang
論文題目	DEVELOPMENT OF HAZARD ASSESSMENT TECHNOLOGY OF THE PRECURSOR STAGE OF LANDSLIDES （前兆段階にある地すべりの災害危険度評価技術の開発）		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本論文は、ベトナム国にとっての重要な幹線交通網であるベトナム鉄道の間にあるハイバン駅の裏山斜面を研究対象として、前兆段階にある大規模地すべりの災害危険度評価技術の開発を行ったものである。</p> <p>第1章は序論であり、本研究の背景として、世界的な地すべり災害の分布、過去に発生した大規模地すべり災害の例を紹介した。ついで、申請者の所属しているベトナム交通省が、京都大学・国際斜面災害研究機構と協力して、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）」の一つである「ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面災害危険度評価技術の開発」を実施してきたこと。そしてその研究成果の中核が、南北ベトナム中間点にあるベトナム鉄道のハイバン駅を試験地とした「前兆段階にある地すべりの災害危険度評価技術の開発」であることを紹介している。</p> <p>第2章では、ベトナムのハロン市の斜面を研究対象として実施した「降雨により発生する高速地すべりのメカニズム」についての研究成果を報告している。2015年にハロン市で発生した地すべり災害は、豪雨で発生した小規模・表層地すべりが、高速で長距離運動し、8名が死亡したものである。現地の時間雨量をもとに、斜面土層内の地下水の水圧を推定した。斜面から採取したサンプルの土質試験の結果と数値シミュレーションに基づいて、この水圧で発生する地すべりの発生時間、発生後の運動速度と運動範囲を推定したところ、災害発生時間・災害範囲とも、実際の現象とほぼ近い結果が得られた。</p> <p>第3章では、熊本地震で発生した阿蘇地域の斜面を研究対象として実施した「地震により発生する高速地すべりのメカニズム」についての研究成果を報告している。2016年の熊本地震で発生した阿蘇大橋地すべり災害は、35度の急斜面で最大35mの深さの地すべりが発生し、阿蘇大橋を破壊したものである。また、その対岸の高野台団地を含む地域では傾斜11度程度の緩斜面で地すべりが発生し、5名が死亡した。この両地すべりについて、現地から採取したサンプルの基礎的土質試験の結果と観測地震波形を用いた地すべり再現試験および、その値を用いた数値シミュレーションより、急傾斜、緩傾斜の両地すべりの発生運動範囲をほぼ正確に再現することができた。</p> <p>第4章では、ベトナム鉄道の南北中間に位置するハイバン駅の裏山斜面を研究対象として実施した「前兆段階にある地すべり災害危険度評価」の研究成果を報告している。まず、ハイバン駅裏山斜面で詳細な現地調査を行い、大規模な前兆段階にある地すべりブロックを見いだした。この地すべりブロック中央において、80mの地質調査・孔内傾斜計用ボーリング、60mの水圧観測用ボーリングを行い、土質試験用のサンプルを6m、21m、31m、50mから採取した。ボーリングコアの観察および孔内傾斜計の観測結果より、深さ50m～51mをすべり面とする地すべり変状が進行ししつとあり、いずれ滑落する可能性があることが推定された。さらに深さ50mから採取したサンプルの土質試験を行うとともに、深さ50m近辺の水圧を計測するピエゾメーターの観測および数値シミュレーションにより、この前兆段階にある地すべり斜面の災害危険度評</p>			

京都大学	博士（工学）	氏名	Lam Huu Quang
<p>価を実施した。その結果、ピエゾメーターの水位が 14.1m まで上昇すれば、350 万 m³ の地すべりが発生すること、発生した地すべりは、最大、4.4m/秒で移動し、ベトナム鉄道のハイバン駅の場所は 18.7m の地すべり土塊で覆われることが推定することができた。</p> <p>第 5 章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。</p>			

氏 名

Lam Huu Quang

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、ベトナム国にとっての重要な幹線交通網であるベトナム鉄道の中間にあるハイバン駅の裏山斜面を研究対象として、前兆段階にある大規模地すべりの災害危険度評価技術の開発を行ったものである。技術開発にあたっては、まず、2015年にベトナム国にハロン市で降雨によって発生した地すべりと2016年の熊本地震で発生した二つの地すべりについて、その再現可能性を検討し、次いで前兆段階の地すべり斜面を対象に地すべり災害危険度評価技術の開発を行って、以下のような研究成果を得た。

- (1) 2015年にハロン市で発生した地すべり災害は、豪雨で発生した小規模・表層地すべりが、高速で長距離運動し、8名が死亡したものである。現地での時間雨量をもとに、斜面土層内の地下水の水圧を推定した。斜面から採取したサンプルの土質試験の結果と数値シミュレーションに基づいて、この水圧で発生する地すべりの発生時間、発生後の運動速度と運動範囲を推定したところ、災害発生時間・災害範囲とも、実際の現象とほぼ近い結果が得られた。
- (2) 2016年の熊本地震で発生した阿蘇大橋地すべり災害は、35度の急斜面で最大35mの深さの地すべりが発生し、阿蘇大橋を破壊したものである。また、その対岸の高野台団地を含む地域では傾斜11度程度の緩斜面で地すべりが発生し、5名が死亡した。この両地すべりについて、現地から採取したサンプルの基礎的土質試験の結果と観測地震波形を用いた地すべり再現試験および、その値を用いた数値シミュレーションより、急傾斜、緩傾斜の両地すべりの発生運動範囲をほぼ正確に再現することができた。
- (3) ハイバン駅裏山斜面で詳細な現地調査を行い、大規模な前兆段階にある地すべりブロックを見いだした。この地すべりブロック中央において、80mの地質調査・孔内傾斜計用ボーリング、60mの水圧観測用ボーリングを行い、土質試験用のサンプルを6m、21m、31m、50mから採取した。ボーリングコアの観察および孔内傾斜計の観測結果より、深さ50m～51mをすべり面とする地すべり変状が進行ししつとあり、いずれ滑落する可能性があることが推定された。
- (4) 深さ50mから採取したサンプルの土質試験の結果、深さ50m近辺の水圧を計測するピエゾメーターの観測結果、および数値シミュレーションにより、この前兆段階にある地すべり斜面の災害危険度評価を実施した。その結果、ピエゾメーターの水位が14.1mまで上昇すれば、350万 m^3 の地すべりが発生すること、発生した地すべりは、最大、4.4m/秒で移動し、ベトナム鉄道のハイバン駅の場所は18.7mの地すべり土塊で覆われることが推定することができた。

以上のように、本論文は、ベトナムにおける斜面災害の防止軽減の方策の確立に資するため現地観測、現地試料を用いた室内実験、数値解析の結果をとりまとめ、地すべり発生の機構を明らかにしたものであって、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成30年2月19日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公開可能日：平成30年6月1日以降